

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-251731

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/125

(21)Application number : 2001-048270

(22)Date of filing : 23.02.2001

(71)Applicant :

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor :

HOSAKA TOMIJI

TOZAKI YOSHIHIRO

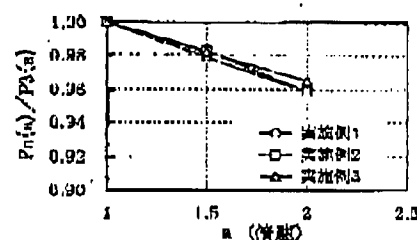
ODAGIRI MASARU

## (54) RECORDING METHOD AND RECORDING DEVICE FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording method and recording device of an optical recording medium which is capable of suppressing jitters in information reproducing and is capable of performing adequate high-speed recording.

SOLUTION: With this recording method and recording device for the optical recording medium, recording power  $P_3(a)$  if a 3 T signal and recording power  $P_n(a)$  of a  $\geq 4$  T signal in performing the high-speed recording at a speed ratio  $a$  are so set as to satisfy the following relation:  $P_n(a) = P_3(a) \times (1 - 0.038(a-1)) \pm 0.03$   $n: \geq 4$  integer As a result, the adequate high-speed recording which is capable of suppressing the jitters is performed. In the relation described above,  $(a)$  denotes the state at the speed ratio  $a$ .



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-251731

(P2002-251731A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002. 9. 6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	A 5 D 0 9 0
7/125		7/125	B 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-48270(P2001-48270)

(22) 出願日 平成13年2月23日 (2001. 2. 23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 保阪 富治

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 戸崎 善博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100082144

弁理士 青山 榛 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の記録方法及び記録装置

(57) 【要約】

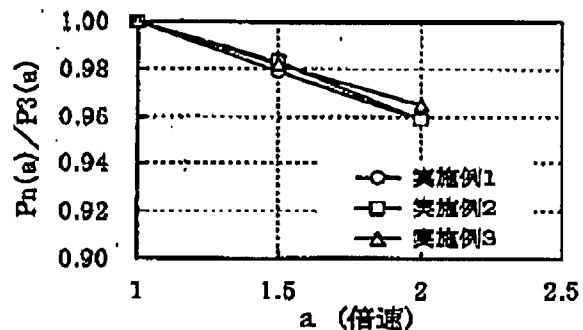
【課題】 情報再生時のジッターを抑制することができ、適切な高速記録を行うことができる光記録媒体の記録方法ないしは記録装置を提供する。

【解決手段】 本発明にかかる光記録媒体の記録方法ないしは記録装置においては、速度比  $a$  で高速記録を行う際に、3 T 信号の記録パワー  $P_3(a)$  と4 T 以上の信号の記録パワー  $P_n(a)$  とが、次の関係式

$$P_n(a) = P_3(a) \times (1 - 0.038(a - 1)) \pm 0.03$$

$n$  : 4以上の整数

を満たすように設定され、これによりジッターを抑制することができる適切な高速記録が行われる。但し、上記関係式において、 $(a)$  は、速度比  $a$  での状態を示す。



(2)

特開2002-251731

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にレーザー光による情報の書き込み及び／又は読み取りが可能な記録層が形成されている光記録媒体に情報を書き込むときに、記録信号に対応したレーザーのパルス状発光により情報を書き込むようにした光記録媒体の記録方法において、

1倍速とは異なる記録速度で上記光記録媒体に情報を書き込む際に、 $a$ を1倍速に対する上記記録速度の速度比とし、 $P3(a)$ 及び $Pn(a)$ をそれぞれ速度比 $a$ の記録速度で情報を書き込む際の3T信号及び4T以上の信号の記録パワーとすれば、上記 $P3(a)$ 及び $Pn$

( $a$ )を、次の関係式

$$Pn(a) = P3(a) \times (1 - 0.038(a - 1)) \pm 0.03$$

$n: 4$ 以上の整数

を満たすように設定することを特徴とする光記録媒体の記録方法。

【請求項2】 前記基板としてランド・グループ構造を有する基板を用いることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の記録方法。

【請求項3】 基板上にレーザー光による情報の書き込み及び／又は読み取りが可能な記録層が形成されている光記録媒体に情報を書き込むときに、記録信号に対応したレーザーのパルス状発光により情報を書き込むようになっている光記録媒体の記録装置において、

1倍速とは異なる記録速度で上記光記録媒体に情報を書き込む際に、 $a$ を1倍速に対する上記記録速度の速度比とし、 $P3(a)$ 及び $Pn(a)$ をそれぞれ速度比 $a$ の記録速度で情報を書き込む際の3T信号及び4T以上の信号の記録パワーとすれば、上記 $P3(a)$ 及び $Pn$

( $a$ )を、次の関係式

$$Pn(a) = P3(a) \times (1 - 0.038(a - 1)) \pm 0.03$$

$n: 4$ 以上の整数

を満たすように設定する記録パワー設定手段が設けられていることを特徴とする光記録媒体の記録装置。

【請求項4】 前記基板がランド・グループ構造を有することを特徴とする請求項3に記載の光記録媒体の記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光により情報を記録することができるテープ、カード、ディスク等の光記録媒体における情報の記録方法及び記録装置に関するものであって、とくにディスクの形態をなす記録可能なDVD等への情報の高速記録に適した記録方法及び記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レーザー光等の光を介して情報の読み出し又は書き込み（記録）を行うことができる光記録

2

媒体は、従来広く用いられている磁気記録媒体等と比べて情報の記録密度が高いなどと云った利点を有することから、急速に普及しつつある。そして、近年、さらなる情報の高密度化を目指したDVD (Digital Versatile Disk: デジタル多目的ディスク) が開発・発売され、さらに追記可能なDVD (以下、「DVD-R」と云う。)も開発されている。

【0003】 図5に、このような光記録媒体の一例であるDVD-Rの一般的な断面構造を模式的に示す。図5に示すように、このDVD-Rは、グループ6とランド7とを備えた透明な樹脂製の基板1の上に、順次、記録層2と、反射層3と、接着層4とが形成され、さらに接着層4の上に、カバー基板5が積層されてなるものである。なお、カバー基板5は、DVD-Rの全体の強度を高めるなどと云った目的で設けられる。カバー基板5は、基板1と同じものであってもよいが、光記録媒体としての特性を損ねないものであれば、どのようなものでよい。また、カバー基板5を設けず、接着層4を厚くして保護層を形成し、カバー基板5の代替えとすることも可能である。

【0004】 このようなDVD-R等の光記録媒体への情報の記録（書き込み）手法は、およそ次の通りである。すなわち、まず、記録すべき情報が3T～11T及び14T（1Tは約38.2ns）の記録信号に変換される。そして、この記録信号に対応する、波長が650nm前後のレーザー光が、基板1側から記録層2に照射される。その結果、有機系色素等からなる記録層材料の分解ないしは変質や基板1の変形等により、記録すべき情報に対応する記録ビットが形成される。

【0005】 ここで、上記記録信号は、先頭パルスとそれに続く $(n-3)$ 個の分割パルスとからなるパルス列に変換され（但し、 $n$ は、3～11及び14）、レーザー（レーザー装置）はこのパルス列に対応するパターンで発光させられる。一般に、記録信号が長いときには、レーザー光の照射時間が長くなるので、記録動作の初めから終わりにかけての熱蓄積により記録ビットが広がり、記録ビットの長さのバラツキが発生し易くなり、その結果再生時のジッターが大きくなる（悪く）なる。そこで、熱蓄積を抑制するため、各記録信号を、上記のように先頭パルスと分割パルスとを組み合わせたパルス列としてレーザーを発光させ、記録ビットを形成するようにしている。なお、記録された情報の再生は、記録ビットからの反射光量の変化を検出することにより行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 DVD-R等の光記録媒体では、一般に、一定の記録速度（1倍速）で情報の記録が行われているが、記録速度を高めれば、情報の記録に要する時間（以下、「記録時間」と云う。）を短縮することができ、情報の記録を能率的に行うことができ

50

(3)

特開2002-251731

3

4

る。従って、記録時間を短縮するために、記録速度を高める（高速記録を行う）のが望ましい。しかしながら、光記録媒体に情報の高速記録を行う場合の適切な記録方法ないしは記録条件、例えば記録パワー、パルス列の形態等の設定手法が明らかでない（確立されていない）ので、情報再生時のジッターを抑制することができる適切な高速記録を行うことができないと云った問題がある。

【0007】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであって、情報再生時のジッターを抑制することができ、適切な高速記録を行うことができる光記録媒体の記録方法ないしは記録装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた本発明にかかる光記録媒体の記録方法は、

(i) 基板上にレーザー光による情報の書き込み及び／又は読み取りが可能な記録層が形成されている光記録媒体に情報を書き込むときに、記録信号に対応したレーザーのパルス状発光（例えば、記録信号に対応した先頭パルスとそれに続く分割パルスとによるレーザーのパルス状発光）により情報を書き込むようにした光記録媒体の記録方法において、(ii) 1倍速とは異なる記録速度で上記光記録媒体に情報を書き込む際に、aを1倍速に対する上記記録速度の速度比とし、 $P_3(a)$ 及び $P_n(a)$ をそれぞれ速度比aの記録速度で情報を書き込む際の3T信号及び4T以上の信号の記録パワー（例えば、レーザーパワー（レーザー出力））とすれば、(iii) 上記 $P_3(a)$ 及び $P_n(a)$ を、次の関係式を満たすように設定することを特徴とするものである。

(関係式)

$$P_n(a) = P_3(a) \times (1 - 0.038(a - 1)) \pm 0.03$$

n: 4以上の整数

上記の光記録媒体の記録方法においては、光記録媒体に用いられる基板としてランド・グループ構造を有する基板を用いるのが好ましい。

【0009】また、本発明にかかる光記録媒体の記録装置は、(i) 基板上にレーザー光による情報の書き込み及び／又は読み取りが可能な記録層が形成されている光記録媒体に情報を書き込むときに、記録信号に対応したレーザーのパルス状発光（例えば、記録信号に対応した先頭パルスとそれに続く分割パルスとによるレーザーのパルス状発光）により情報を書き込むようになっている光記録媒体の記録装置において、(ii) 1倍速とは異なる記録速度で上記光記録媒体に情報を書き込む際に、aを1倍速に対する上記記録速度の速度比とし、 $P_3(a)$ 及び $P_n(a)$ をそれぞれ速度比aの記録速度で情報を書き込む際の3T信号及び4T以上の信号の記録パワー（例えば、レーザーパワー（レーザー出力））とすれば、(iii) 上記 $P_3(a)$ 及び $P_n(a)$ を、前

記関係式を満たすように設定する記録パワー設定手段が設けられていることを特徴とするものである。上記の光記録媒体の記録装置においては、光記録媒体に用いられる前記基板がランド・グループ構造を有しているのが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態にかかる光記録媒体の記録方法ないしは記録装置を具体的に説明する。なお、この実施の形態では、ランド・グループ構造を有し、グループに記録ビットが形成されるタイプの光記録媒体に関して説明を行う。このような光記録媒体としては、光により情報を記録することができるテープ、カード、ディスク等の種々の光記録媒体があげられるが、本発明はとくにディスクの形態をなすDVD-R、DVD-RW等に適用するのが好ましい。

【0011】光記録媒体の具体的なランド・グループ構造は、該光記録媒体に要求される性能に応じて、好ましく設定することができる。例えば、本発明に用いられる光記録媒体は、蛇行しているグループを有するもの、蛇行していないグループを有するもの、あるいはグループが円周方向に沿って滑らかな曲線を描いているディスクの形態のものなどであってもよい。

【0012】本発明にかかる光記録媒体の記録方法ないしは記録装置は、情報を記録する（書き込む）際に記録速度を変化させたときに、該情報の再生時のジッターが小さくなるような記録速度（ないしはその変化）と、記録信号の記録パワーとの適切な関係を見出した点にとくに特徴を有する。記録情報（記録された情報）を再生する際のジッターは、各再生信号の長さのパラツキに起因して発生する。従って、ジッターを低く抑えるには、記録ビットの長さを精密に調整することが必要である。一般に、記録ビットの長さを調整する方法としては、記録パワー（レーザーパワーあるいはレーザーの出力）を調整する方法と、記録信号に対する先頭パルス及び分割パルスのパルス幅を調整する方法とがある。一般に、DVD-R等では、1倍速時にパルス幅を調整することにより記録ビットの長さの調整を行い、ジッターを低く抑えるようにしている。しかしながら、記録速度を高くする場合は、記録ビットの長さの調整を、記録信号に対応して記録パワーを調整することにより行えば、1倍速時に調整されたパルス幅を変えずに、ジッターを低く抑えることができる。

【0013】記録速度を高くしたときの、記録速度と記録パワーとの適切な関係は以下に述べる通りであるが、これはおよそ次のような理由による。すなわち、記録速度が高くなると、記録パワーは全体に高くなっていくが、全ての記録信号に対して同一の記録パワーで情報の記録（書き込み）を行う場合、記録速度が大きくなると、短い信号ではレーザー光の照射時間が短くなり、記録層に変質や分解等を生じさせるのに必要な熱の放散が

50

(4)

特開2002-251731

5

早くなる。従って、長い信号の記録パワーを相対的に低くし、あるいは短い信号の記録パワーを相対的に高くすると云った調整を行うことにより、ジッターを低く抑えることができる。

\*

$$P_n(a) = P_3(a) \times (1 - 0.038(a-1)) \pm 0.03 \dots \dots \dots \text{式1}$$

n: 4以上の整数

なお、式1において、aは高速記録時における1倍速に対する速度比であり、 $P_3(a)$ 及び $P_n(a)$ は、それぞれ、記録速度比がaのときの、3T信号の記録パワー及び4T以上の信号の記録パワーである。

【0015】高速記録時(速度比a)における記録信号の $P_3(a)$ と $P_n(a)$ とを式1で示す関係を満たすように設定することにより、記録情報を再生した時のジッターを低く抑えることができ、良好な品質で高速記録を行うことができる。

【0016】図1に、記録層の構成が互いに異なる3つの光記録媒体(後記の実施例1、実施例2及び実施例3)を用い、記録速度(速度比)が異なるいくつかの場合について、3T信号の記録パワーに対する4T以上の信号の記録パワーの比( $P_n(a)/P_3(a)$ )を求め※20

$$P_n'(a) = P_3(a) \times (1 - 0.038(a-1)) \dots \dots \dots \text{式2}$$

【0017】図2及び図3に、それぞれ、後記の実施例1及び実施例2にかかる光記録媒体(ディスク)について、2倍速記録時において、4T以上の信号の記録パワーを種々変化させたときのジッターの変化を示す。図2及び図3から明らかなように、ジッターが最小となる地点の近傍の記録パワー領域では、ジッターは良好である。しかしながら、記録パワーがこの領域からある程度以上離れると、ジッターは急激に悪化する。ここで、図2及び図3に示す例について、それぞれ、ジッター変化が小さい(急激に悪化しない)記録パワー領域に対応する4T以上の信号の記録パワーの範囲を求めると、これらはいずれも $P_n(2) \pm 0.03$ の範囲である。

【0018】また、図4に、実施例2にかかる光記録媒体について、1倍速記録時において、4T以上の信号の記録パワーを種々変化させたときのジッターの変化を示す。この場合も、図2及び図3の場合と同様の変化を示している。ここで、ジッター変化が小さい記録パワー領域に対応する4T以上の信号の記録パワーの範囲を求めると、 $P_n(1) \pm 0.03$ の範囲となる。

【0019】つまり、各記録速度において、4T以上の信号の記録パワー $P_n(a)$ を、 $P_n'(a) \pm 0.03$ の範囲内に設定すれば、ジッター変化の小さい良好な特性が得られることになる。従って、記録パワー $P_n(a)$ は、 $P_n'(a) \pm 0.03$ の範囲内に設定するのが好ましい。なお、記録パワー $P_n(a)$ を、 $P_n'(a) \pm 0.02$ の範囲に設定するのが、さらに好ましい。

【0020】図5は、本発明にかかる記録方法ないしは記録装置に用いることができる、ランド・グループ構造

6

\*【0014】光記録媒体に情報の高速記録を行う場合における、記録速度ないしは速度比と記録信号の記録パワーとの適切な関係は、次の式1で表される。

※めた結果を示す。ここでは、まず、記録パワーを一定

(同一)にして、1倍速で各光記録媒体についてジッターが最も小さな値となるように3T信号及び4T以上の信号の先頭パルスのパルス幅と分割パルスのパルス幅と

を調整した。この後、1倍速で設定した先頭パルス及び分割パルスのパルス幅はそのままにして、各記録速度でジッターが最も小さな値となるように3T信号及び4T以上の信号の記録パワーを調整した。そして、各記録速度(速度比)において、3T信号の記録パワーに対する4T以上の信号の記録パワーの比( $P_n(a)/P_3(a)$ )を求めた。図1に示す結果によれば、ジッターが最小となる条件下では、3T信号の記録パワーと4T以上の信号の記録パワーとの間には、次の式2によって表される関係が存在する。なお、式2中の各記号の意味するところは、式1の場合と同様である。

を有するDVD-R(光記録媒体)の模式的な断面図である。図5に示すように、このDVD-Rは、実質的に樹脂製の基板1と、記録層2と、反射層3と、接着層4と、カバー基板5とで構成されている。なお、基板1は、グループ6とランド7とを備えている。

【0021】ここで、基板1は、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等で形成される。しかしながら、樹脂以外の材料、例えばガラス等で基板を形成してもよい。

【0022】記録層2は、例えば、アゾ系色素、ポリメチン系色素(シアニン系色素、メロシアニン系色素、スチリル系色素、スクアリリウム系色素、アミノビニル系色素等)、大環状アザアヌレン系色素(フタロシアニン系色素、ナフトロシアニン系色素、ポルフィリン系色素、サブフタロシアニン系色素等)、トリフェニルメタン系色素、フルオラン系色素、キノン系色素、カチオン系色素、インドフェノール系色素、ペリレン等の縮合環系色素等からなるグループから選択される1つまたは2

つ以上の色素を用いて、真空蒸着法、スパッタ法、溶液塗布法(スピンコート法)等により形成することができる。また、記録層2は、アンチモン、テルル、銀、インジウム、ゲルマニウム、セレン、ガリウム、ビスマス、アルミニウム、亜鉛、ニッケル等より選択される複数の金属よりなる合金を用いて、スパッタ法、真空蒸着法等により形成することができる。

【0023】反射層3は、金、銀、アルミニウム、銅、クロム、ニッケル、白金、チタン又はこれらの合金を用いて、スパッタ法、真空蒸着法等により形成することができる。

50

(5)

特開2002-251731

8

【0024】接着層4は、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂等から選択される紫外線硬化樹脂を用いて形成することができる。接着層4の上にカバー基板5を形成する場合、カバー基板5は、光記録媒体としての特性を損ねないものであればその材料等は、とくには限定されない。例えば、樹脂製の基板1と同一材料からなる、基板1と厚さが等しい平坦な基板であってもよい。また、接着層4を厚く形成して、カバー基板5の代替えとすることもできる。

【0025】

【実施例】以下、本発明にかかる記録方法ないしは記録装置で用いることができる光記録媒体の実施例を説明する。なお、この実施例にかかる3つの光記録媒体（実施例1、実施例2、実施例3）は、前記実施の形態において、各記録信号の記録パワー及びジッターの測定に用いられたものである。

【0026】（実施例1）実施例1にかかる光記録媒体は、次のような手順ないしは手法で製作した。樹脂基板として、グルーブの深さが43nmであり、グルーブの幅が0.27μmであり、直径が120mmであり、厚さが0.6mmであるディスク形のポリカーボネート樹脂製の基板を用いた。この樹脂基板の上に、下記の含金属アゾ系色素を、 $10^{-4}$  Torr以下の真空中で蒸着させ、厚さ97nmの記録層を形成した。この記録層の上に、銀をスパッタリングして、厚さ100nmの反射層を形成した。さらに、反射層の上に、紫外線硬化アクリル樹脂からなる上記樹脂基板と同一の基板をカバー基板として接着させ、光記録媒体を完成した。

【0027】記録層の材料である含金属アゾ系色素は、次のような手順で生成したものをを用いた。

(1) 1-(3, 5-ジクロロ-2-ピリジルアゾ)-2-ナフトール

次の手順で、1-(3, 5-ジクロロ-2-ピリジルアゾ)-2-ナフトールを生成した。反応容器に、2-アミノ-3-, 5-ジクロロピリジン21.0g、ナトリウムエチラート-エタノール溶液51g及びエタノール100mlを仕込み、攪拌しながら亜硝酸イソペンチル15.4gを30分で滴下した。加熱して70~78℃で1時間攪拌した後、加熱を止めて室温まで冷却した。これにヘキサン50mlを加え、濾過し、得られた結晶を風乾した。これを反応容器に仕込み、メタノール120ml及びβ-ナフトール14.7gを加え、40~45℃で1時間攪拌した後、放冷し、炭酸ガスを吹き込みながら室温で15時間攪拌した。反応液を0℃まで冷却し、濾過して得られた結晶をメタノールで洗浄し、乾燥して18.8gの結晶を得た。

【0028】(2) 1-(3-エトキシ-2-ピリジルアゾ)-2-ナフトール

次の手順で、1-(3-エトキシ-2-ピリジルアゾ)-2-ナフトールを生成した。

(2-1) 3-エトキシ-2-ニトロピリジン

反応容器に、3-ヒドロキシ-2-ニトロピリジン20g、ジメチルホルムアミド80ml及び炭酸カリウム23.4gを仕込み、混合・攪拌しながらヨウ化エチル57.6gを2時間かけて滴下した。一晩攪拌した後、水を加えて晶析し、濾取・乾燥して18.0gの化合物を得た。

【0029】(2-2) 2-アミノ-3-エトキシピリジン

10 反応容器に、前記工程(2-1)の生成物10g、硫化ナトリウム九水和物64g、エタノール93ml及び水46mlを仕込み、混合して70℃で3時間攪拌した。室温まで冷却した後、トルエン及び水を加えて攪拌した。有機層を分取し、食塩水で洗浄後、硫酸ナトリウムで乾燥した。これを濾過し、濾液を濃縮して5.5gの化合物を得た。

【0030】(2-3) 1-(3-エトキシ-2-ピリジルアゾ)-2-ナフトール

20 反応容器に、ナトリウムエチラート2.2g及びエタノール33mlを仕込み、混合攪拌しながら前記工程(2-2)の生成物3.5gを加え、続いて亜硝酸イソペンチル3.5gを20分かけて滴下した。加熱して還流温度で5時間攪拌した後、加熱を止めて室温まで冷却した。これに、2-ナフトール2.7gをエタノール5mlに溶解したものを30分かけて滴下した。1時間室温で攪拌した後、還流温度まで昇温して3時間攪拌した。反応液を濾過し、メタノールで再結晶させて0.70gの結晶を得た。

【0031】(3) 含金属アゾ系色素

30 反応容器に、前記工程(1)で得た結晶0.63g、工程(2)で得た結晶0.59g（モル比1:1）及びメタノール20mlを仕込み、攪拌しながら50℃まで昇温し、酢酸ニッケル四水和物0.50gを加えて還流温度で3時間攪拌した。加熱を止めて放冷後、濾過し、得られた結晶を温水で洗浄し、乾燥して1.2gの含金属アゾ系色素を得た。

【0032】（実施例2）実施例2にかかる光記録媒体は、次のような手順ないしは手法で製作した。実施例1の場合と同様の樹脂基板を用い、まずオキソバナジウムフタロシアニン（山陽色素（株）製）を、 $10^{-4}$  Torr以下の真空中で8nmの厚さに蒸着させ、その上に下記の含金属アゾ系色素を同様の手法で65nmの厚さに蒸着させ、さらにポルフィン系色素（5, 10, 15, 20-テトラキス（4-メトキシフェニル）-2, 11, 23-H-ポルフィリンコバルト（II）及びアルドリッチ社製）を同様の手法で43nmの厚さに蒸着させて記録層を形成した。この記録層の上に、銀をスパッタリングして厚さ100nmの反射層を形成した。さらに、反射層の上に、紫外線硬化アクリル樹脂からなる上記樹脂基板と同様の基板をカバー基板として接着させ、光記

50

9

録媒体を完成した。

【0033】記録層の材料である含金属アゾ系色素は、次のような手順で生成したものをを用いた。

(1) 1- (3-メチル-2-ピリジルアゾ) -2-ナフトール

次の手順で、1- (3-メチル-2-ピリジルアゾ) -2-ナフトールを生成した。反応容器に、エタノール25 ml、ナトリウムエトキシド2.5 g、亜硝酸イソペンチル4.3 g及び2-アミノ-3-メチルピリジン4.0 gを仕込み、攪拌しながら加熱して溶媒の還流温度で3時間保持した。加熱を止め、攪拌しながら室温まで冷却した。これに、2-ナフトール3.0 gをエタノール5 mlに溶解したものを1.5時間かけて滴下した。再び加熱を開始し、還流温度にして4時間保持した後、加熱と攪拌を止めて放冷した。反応液を濾過し、残留物に少しずつ水を加えて晶析し、濾取した生成物をメタノール20 ml中に投入し、30分間攪拌した。その後濾過し、乾燥して1.5 gの結晶を得た。

【0034】(2) 含金属アゾ系色素

反応容器に、前記工程(1)で得た結晶0.52 g、実施例1の含金属アゾ系色素生成工程(1)で得た結晶0.32 g (モル比2:1)及びメタノール30 mlを仕込み、攪拌しながら酢酸ニッケル四水和物0.38 gを加えて還流温度で5時間攪拌した。加熱を止め、水10 mlを滴下し、30分攪拌した後、濾過し、乾燥して0.76 gの含金属アゾ系色素を得た。

【0035】(実施例3) 実施例3にかかる光記録媒体は、次のような手順ないしは手法で製作した。実施例1の場合と同様の樹脂基板を用い、下記の含金属アゾ系色素を、 $10^{-1}$  Torr以下の真空中で88 nmの厚さに蒸着させ、その上にジケトピロロピロール系色素(カラーインデックスNo. Pigment Red 264、Ciba社製)を同様の手法で20 nmの厚さに蒸着させて記録層を形成した。この記録層の上に、銀をスパッタリングして厚さ100 nmの反射層を形成した。さらに、反射層の上に、紫外線硬化アクリル樹脂からなる上記樹脂基板と同様の基板をカバー基板として接着させ、光記録媒体を完成した。

【0036】記録層の材料である含金属アゾ系色素は、次のような手順で生成したものをを用いた。

(1) 含金属アゾ系色素

実施例2で用いた化合物をモル比1:1でメタノールに仕込んだことを除けば、実施例2の場合と同様の手法で、含金属アゾ系色素を得た。このようにして得られた光記録媒体に、パルステック工業製光ディスク評価装置DDU-1000(記録レーザー波長658 nm、再生レーザー波長648 nm)を用いて、まず1倍速で情報を記録し、この情報を1倍速で再生した時にジッターが最も小さい値となるように各記録信号のうち、3 T信号及び4 T以上の信号の先頭パルスと分割パルスのパルス

(6)

特開2002-251731

10

幅を調整した。但し、各記録信号とも記録パワーは同一であった。次に、1倍速記録で得られた先頭パルス及び分割パルスのパルス幅はそのままにして、1.5倍速及び2倍速で情報を記録し、この情報を1倍速で再生したときにジッターが最も小さい値となるように、3 T信号及び4 T以上の信号の記録パワーを調整した。

【0037】前記の図1は、これらの結果に基づいて、3 T信号の記録パワーに対する4 T以上の信号の記録パワーの比( $P_n(a)/P_3(a)$ )を、速度比aに対して表した図である。図1によれば、記録速度を変えたときの、3 T信号の記録パワーと4 T以上の信号の記録パワーとの適切な関係は、前記の式2でほぼ表すことができることがわかる。

【0038】前記の図2及び図3は、それぞれ、実施例1及び実施例2にかかる光記録媒体(ディスク)を用いて、2倍速記録時( $a=2$ )に、4 T以上の信号の記録パワーを種々変化させた場合の、記録パワーに対するジッターの変化特性を示す図である。図2及び図3に基づいて、ジッター変化の小さい(急激に悪化しない)記録パワー領域に対応する4 T以上の信号の記録パワーの範囲を求めると、 $P_n(2) \pm 0.03$ の範囲となる。

【0039】また、前記の図4は、実施例2にかかる光記録媒体を用いて、1倍速記録時に、4 T以上の信号の記録パワーを種々変化させた場合の、記録パワーに対するジッターの変化特性を示す図である。図4に基づいて、ジッター変化の小さい(急激に悪化しない)記録パワー領域に対応する4 T以上の信号の記録パワーの範囲を求めると、 $P_n(1) \pm 0.03$ の範囲となり、上記の2倍速記録時と同様の範囲となった。

【0040】以上のことから、記録速度が変わった場合でも、4 T以上の信号の記録パワー $P_n(a)$ を、 $P_n'(a) \pm 0.03$ の範囲に設定することにより、再生時のジッターを低く抑えることができることがわかる。なお、各記録信号の先頭パルスを部分的に記録パワーを変えて記録した場合は、その平均値を上記記録パワーとして用いればよい。また、上記実施例では、4 T以上の信号の記録パワーを全て同一に行ったが、4 T信号、5 T信号等について、個別に記録パワーを調整してもよく、先頭パルスと分割パルスの記録パワーをそれぞれ個別に調整してもよい。

【0041】

【発明の効果】以上、本発明によれば、1倍速とは異なる記録速度で光記録媒体に情報を記録した場合でも、該情報の再生時のジッターを低く抑えることが可能な、優れた追記型光記録媒体、書き換え型光記録媒体等の記録方法及び記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 3 T信号の記録パワーに対する4 T以上の信号の記録パワーの比と、記録速度比aとの関係を表すグラフである。

50

(7)

特開2002-251731

11

【図2】 2倍速記録時における、4T以上の信号の記録パワーを種々変化させたときの、記録パワーと再生時のジッターとの関係を表すグラフである。

【図3】 2倍速記録時における、4T以上の信号の記録パワーを種々変化させたときの、記録パワーと再生時のジッターとの関係を表すグラフである。

【図4】 1倍速記録時における、4T以上の信号の記\*

12

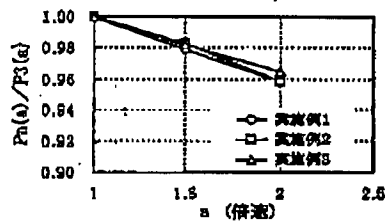
\* 録パワーを種々変化させたときの、記録パワーと再生時のジッターとの関係を表すグラフである。

【図5】 光記録媒体の模式的な断面図である。

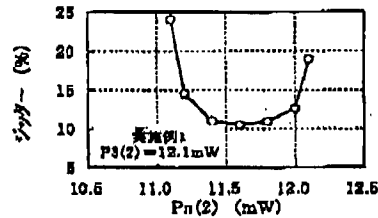
【符号の説明】

1…基板、2…記録層、3…反射層、4…接着層（又は保護層）、5…カバー基板、6…グループ、7…ランド

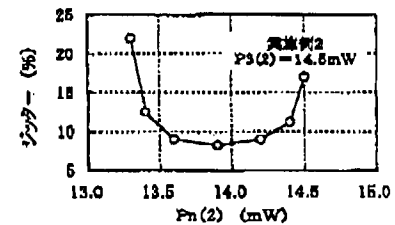
【図1】



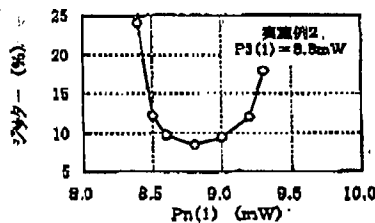
【図2】



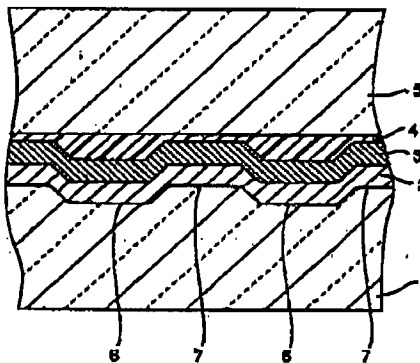
【図3】



【図4】



【図5】



- 1: 樹脂基板
- 2: 記録層
- 3: 反射層
- 4: 接着層
- 5: カバー基板
- 6: グループ
- 7: ランド

フロントページの続き

(72)発明者 小田 桐 優  
大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC01 DD03 FF41  
KK02 KK03  
5D119 AA24 BA01 BB02 BB03 DA01  
EC09 FA02 IIA36 IIA45